

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—92920

⑤ Int. Cl.³
G 01 J 3/46

識別記号

庁内整理番号
7172—2G

④ 公開 昭和58年(1983)6月2日

発明の数 1
審査請求 有

(全 6 頁)

⑭ ダイヤモンドカラー測定装置

飯田市時又250番地カルニユー
光学工業株式会社内

① 特 願 昭56—193413

② 発 明 者 伊藤康徳

② 出 願 昭56(1981)11月30日

飯田市時又250番地カルニユー
光学工業株式会社内

② 発 明 者 真壁英樹

② 発 明 者 山田勝人

飯田市時又250番地カルニユー
光学工業株式会社内飯田市時又250番地カルニユー
光学工業株式会社内

② 発 明 者 山本豊二

③ 出 願 人 カルニユー光学工業株式会社

飯田市時又250番地カルニユー
光学工業株式会社内

飯田市時又250番地

② 発 明 者 松枝義勇

④ 代 理 人 弁理士 野河信太郎

明 細 書

1. 発明の名称

ダイヤモンドカラー測定装置

2. 特許請求の範囲

1. (a) 光源ランプとその光源ランプの光を内面で
拡散する散分球からなる光源部、(b) プリリアントカフト・ダイヤモンドのペ
ビリオン側がはめられるペビリオン孔を頭部に有
しかつそのペビリオン孔から底部に向けて貫通
する吸引孔を有するダイヤ保持ヘッド手段と、
そのダイヤ保持ヘッド手段が着脱自在にはめ合
されるテーブル部を頭部に有し前記吸引孔を介し
て前記ペビリオン孔にはめられたダイヤモンド
を吸引保持する吸引ベース手段とを備え、前記
光源部からの拡散光をダイヤモンド内に入射さ
せるべくダイヤモンドのテーブル面を前記散分
球内に向けて保持するホルダ部、(c) ダイヤモンドの内部を経てテーブル面側
に照射した光を分光する分光部、

(d) その分光部を透光光を検知する受光部、

(e) 前記分光部または受光部の少なくとも一
方に設けられかつダイヤモンドの径に適合させる
ために光束の大きさを調節する可変スリット手
段、(f) 前記分光部等を制御してダイヤモンドの分
光透過スペクトルを得る測定部、および(g) その分光透過スペクトルから色の三刺激値
X、Y、Zを得る演算部
を具備してなることを特徴とするダイヤモンド
カラー測定装置。2. ホルダ部が、ペビリオン孔にはめられたダイ
ヤモンドのテーブル面の傾きを所定の傾きにす
るテーブル面セフト手段を備えてなる特許請求
の範囲第一項記載の装置。3. ダイヤ保持ヘッド手段が複数個有り、各々の
ペビリオン孔の大きさはそれぞれダイヤモンド
の各種サイズに適合する大きさであり、被測定
ダイヤモンドに合わせて適宜選択して吸引ベ

手段に装着可能にされてなる特許請求の範囲
第一項または第二項記載の装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、ダイヤモンドカラー測定装置に関し、ダイヤモンドの分光透過スペクトルを測定し、その分光透過スペクトルから色の三刺激値X、Y、Zを得、これに基づきダイヤモンドのカラーグレードを評価する装置に関する。

ダイヤモンドの品質は、(1)カラー、(2)クラリティ、(3)カラット、(4)カットの4Cにより評価される。このうち(1)のカラーは、無色から淡い黄色にいたる黄色度を人の肉眼により細かく分類し評価する官能判定が従来もつづら行われている。

しかし、官能判定では、いかに観測者が熟練していてもその客観性に問題があり、事実、観測者の主観により評価が異なることも得てはなし。他方、ダイヤモンドは今や大衆商品として流通しつつあり、着実に市場を拡大していることから、観測者の主観に依らず合理的にダイヤモンドのカラー

測定が行える何らかの手段の出現が望まれている。

この発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、ダイヤモンドのカラー測定を客観的に行うために極めて有用な装置を提供する。

以下、図に示す実施例に基づいて、この発明を詳説する。

第1図に示す(1)は、この発明のダイヤモンドカラー測定装置の一実施例である。

ヘロゲンランプ(2)と、そのヘロゲンランプ(2)の白色光を内面で多重反射して拡散光とする積分球(3)とから基本的に光源部が構成されており、発光の影響を除去したいときには紫外線カットフィルム(4)が付加される。

プリリアントカット・ダイヤモンド(5)を保持するホルダ部(6)は、第2図によく示されているように、ダイヤ保持ヘッド(6a)と吸引ベース(6b)とから基本的に構成され、さらにダイヤモンド(5)のテーブル面(5a)の傾きを所定の傾きとするテーブル面セフト板(6c)が付加されている。

ダイヤ保持ヘッド(6a)は、標準白色板と同じセラミツタ製で、その頂部にダイヤモンド(5)のベビリオン(5b)がすっぽりと嵌められるベビリオン孔(6a1)を有し、かつ底部に数個円錐状の嵌合凹部(6a2)を有し、またベビリオン孔(6a1)と嵌合凹部(6a2)とを連通する吸引孔(6a3)を有している。

吸引ベース(6b)は、前記嵌合凹部(6a2)に密接して嵌入できる数個円錐体状の嵌合凸部(6b1)を頂部に有し、かつ嵌合凸部(6b1)の頂頂から底面に向けて貫通する貫通孔(6b2)を有している。さらに貫通孔(6b2)には接続パイプ(6b3)にて吸引ポンプ(6b4)が接続されている。

吸引ベース(6b)の嵌合凸部(6b1)にダイヤ保持ヘッド(6a)の嵌合凹部(6a2)を嵌め合せると、それらの精密に加工されたテーブル部で両者は同軸にかつ密に連結される。しかし、ダイヤ保持ヘッド(6a)は単に吸引ベース(6b)上に載置されているだけだから、容易に取り外すことができる。

この装置(1)は複数個のダイヤ保持ヘッド(6a)を有しており、それらダイヤ保持ヘッド(6a)のベビリオン孔(6a1)の大きさは各種サイズのダイヤモンド(5)に

適合できるようにそれぞれ違えてある。そこで被測定ダイヤモンド(5)のサイズに合致するベビリオン孔(6a1)をもつダイヤ保持ヘッド(6a)が選択され、吸引ベース(6b)に装着される。上記したようにダイヤ保持ヘッド(6a)の組換えは容易に行えるから、被測定ダイヤモンド(5)のサイズがまちまちでも、常に最適なダイヤ保持ヘッド(6a)を用いることができる。

吸引ベース(6b)は、昇降機構(6b5)で上下される昇降ステージ(6b6)に固設され、ダイヤモンド(5)やダイヤ保持ヘッド(6a)を交換する際には引きあがられ、測定の際には押し上げられる。押し上げられた位置では、ダイヤ保持ヘッド(6a)の上面(6a4)が積分球(3)に点接し、ダイヤモンド(5)のクラウン部(5c)が積分球(3)内に位置する。昇降機構(6b5)には、ステージ(6b6)の上下の際に軸がくるわないように、ステールボール揺動機構が採用されている。

テーブル面セフト板(6c)は、軸(6c1)の周りに回転可能でかつスプリング(6c2)に抗して上下できる。

ダイヤモンド(5)の設置にあつては、まず昇降

ステージ40を下げた位置で吸引ベース40上に適切なダイヤ保持ヘッド60を装着し、そのダイヤ保持ヘッド60のベリリオン孔70にダイヤモンド40を嵌合する。次にテーブル面セット板40をダイヤモンド40のテーブル面40に押しつけてテーブル面40の傾きを所定の傾きとし、同時に吸引ポンプ40を作動してダイヤモンド40を吸引保持する。最後にテーブル面セット板40を軸40のまわりに回転してダイヤ保持ヘッド60の上下の行路外に転出し、昇降ステージ40を押し上げる。

再び第1図を参照して説明すると、ダイヤモンド40のテーブル面40に入射された拡散光は、ダイヤモンド40内を透過しかつ多重反射され、再びテーブル面40より出射する。この光40は、テーブル面40に対してほぼ垂直の方向より取り出され、ミラー40およびチョフピングミラー40を経て分光部40に導かれる。また、ダブルビーム方式の対照光として球分球40の内面のある一部より取り出された光40は、ミラー40(20')およびチョフピングミラー40を経て分光部40に導かれる。チョフピン

グミラー40はモータ40で回転するから、光40と光40とは交互に分光部40に導かれることになる。

分光部40は、第3図に示すように、2つのミラー40と1つのグレーティング40とから基本的になるものであり、光の入口と出口とに可変スリット40を有している。

可変スリット40の構成は、第4図に示すようである。入口スリット40は、切換マスク板40の窓40と2つのスリット刃40の間の隙間40により規定され、出口スリット40は2つのスリット刃40の間の隙間40により規定される。これらのスリット40の大きさは、次のように切換えられる。すなわち、まずベルスモータ(図示省略)によりシャフト40を所定角度だけ回転すると、偏心した位置にあるピン40が、支点40を中心に所定角度だけカム板40を回転させる。そこでピン40がそれぞれ逆方向に移動され、移動バー40が逆方向に移動される。これら移動バー40にはそれぞれスリット刃40、40が取り付けられているので、スリット40を規定する隙間40が変化する。

る。一方、移動バー40が移動すれば、切換レバー40を介して切換マスク板40が支点40を中心に所定角度回転されるから、隙間40に対応する窓40の位置が変化する。窓40は位置によつて段階的に(あるいは連続的に)大きさが変えられているから、これによりスリット40の大きさが変わることになる。好ましくはスリット40の大きさは、ダイヤモンド40と同径の円に内接する大きさとなるように決められる。

第1図に示されているように、分光部40を出た光は、光電子増倍管40に入り、光の強さに比例した電気信号に変換される。

測定部40は、分光部40の分光波長を制御してダイヤモンド40の分光透過スペクトルを得るとともに、チョフピングミラー40に同期して検出した対照光40に基づくフィードバック信号40を用いて光電子増倍管40に与える負高圧を変え、感度を自動調節する。

演算部40は、測定部40で得た分光透過スペクトルから色の三刺激値X、Y、Zを得るもので、基

本的には次の演算を行うものである。

$$X = K \int \phi(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda \quad \text{----- (1)}$$

$$Y = K \int \phi(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda \quad \text{----- (2)}$$

$$Z = K \int \phi(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda \quad \text{----- (3)}$$

ただし、 $\phi(\lambda)$: 分光透過スペクトル

$\bar{x}(\lambda)$; $\bar{y}(\lambda)$; $\bar{z}(\lambda)$: 等色調数

KはYを測光量に等しくするための定数

これらの値X、Y、Zはプリンタ・プロッタ40へ出力される。

演算部40で得られる上記X、Y、Zの値と予め評価値が既知のダイヤモンドを測定して得られるカラーグレード表とを対照すれば、そのダイヤモンド40のカラーグレードをただちに客観的に知ることができるが、この実施例の装置(1)では、より簡便にカラーグレードが認知できるように、さらに演算部40が次の処理を行う。

すなわち演算部40は、上記X、Y、Zから色度座標x、yをまず算出する。

$$x = X / (X + Y + Z) \quad \text{----- (4)}$$

$$y = Y / (X + Y + Z) \quad \text{----- (5)}$$

次にこのx, yの座標をプリンタ・プロッタ図に出力して、プリンタ・プロッタ図にセプトされている第5図に示すときチャート用紙上に座標点を記入する。

これにより、オペレータは例えば第6図に示すときチャートを得るが、座標点(例が"G"エリプ)に記入されているので、このダイヤモンドのカラーグレードが"G"グレードであることをただちに知りうる。

なお、第5図のチャート用紙は、G. I. A. (Gemological Institute of America)方式の評価値が既知のダイヤモンドを多数この装置(1)で測定し、得られた座標点を色度図上に多数プロットすることにより経験的に作成したスケール(第5図破線部分)を、色度図の一部を取り出して描いた座標(第5図実線)上に重ねて描いたものであるので、評価値はG. I. A.方式のカラーグレードである。

その他のカラーグレードの評価方式として、C. I. B. J. O. (International Confederat-

ion of Jewelry, Silverware, Diamonds, Pearls and Stones)方式等があるが、上記と同様にしてスケールを作成してそれを透明板に目盛つてテンプレートにしておけば、そのテンプレートを第5図に重ねることにより容易に他の方式でのカラーグレードを知ることとでき、便利である。

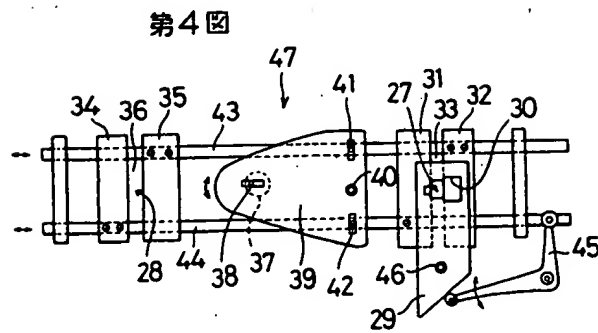
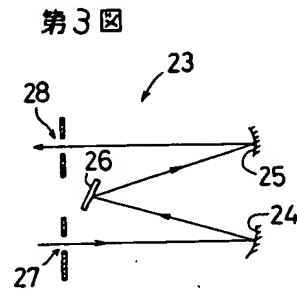
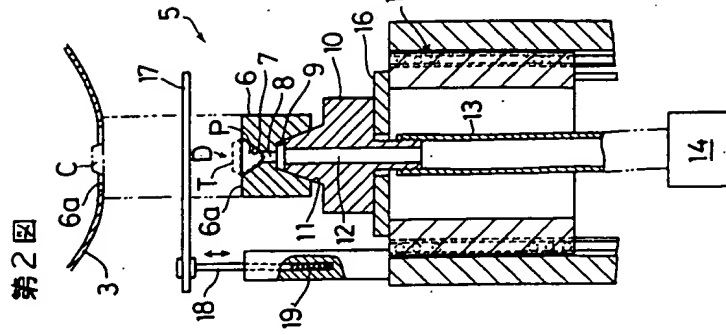
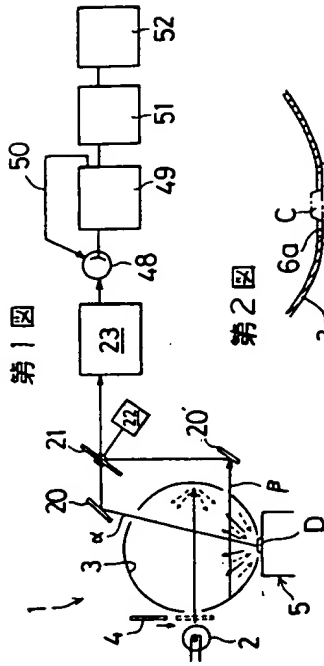
以上のように、この発明のダイヤモンドカラー測定装置は構成されており、これによつて、ブリリアントカット・ダイヤモンドのカラー測定を客観的に行うことができる。そしてその出力は、従来広く用いられているカラーグレード値に簡便かつ容易に変換可能な形態なので、極めて実用上有用である。また、被測定ダイヤモンドのサイズに適合させてホルダ部の構成や光束の大きさを容易に変更できるので、常にダイヤモンドのガードル部を積分球に対して同位置に保ちかつクラウン部のみに照明できると共に、過不足なくダイヤモンドからの光を受光でき、精度の高い測定を行

うことができる。

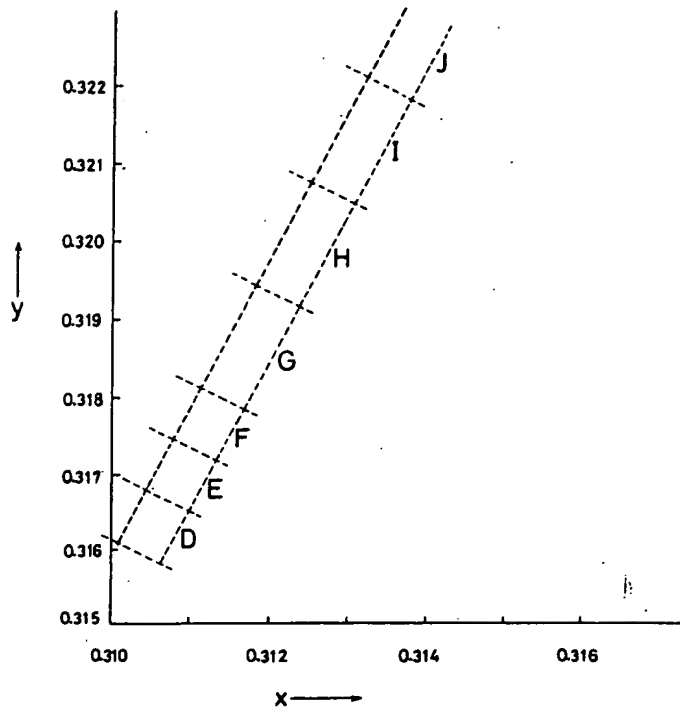
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明のダイヤモンドカラー測定装置の一実施例の構成説明図、第2図は第1図に示す装置のホルダ部の断面説明図、第3図は第1図に示す装置の分光部の構成説明図、第4図は同分光部における可変スリット機構の構成説明図、第5図は第1図に示す装置において使用されるチャート用紙の図、第6図は第1図に示す装置で得られるチャートの一例の図である。

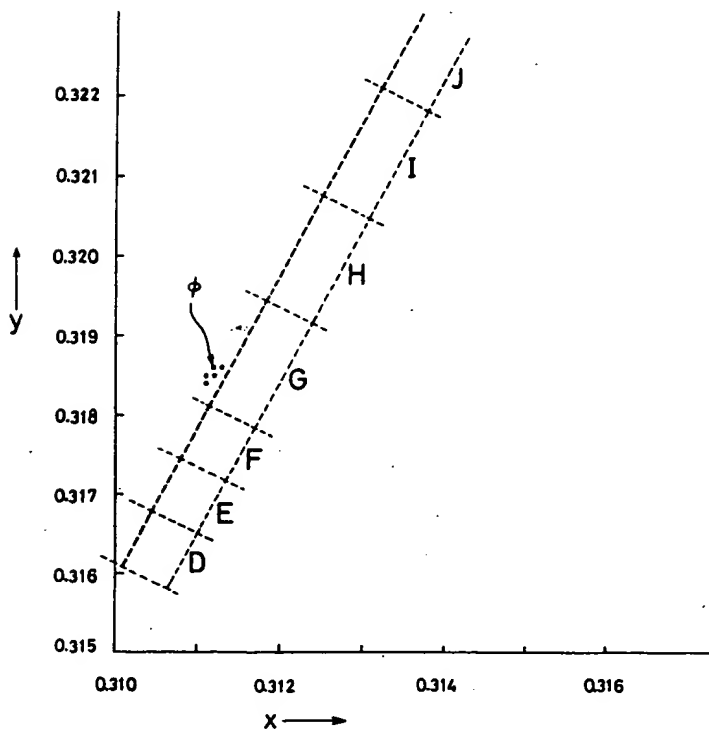
(1)―ダイヤモンドカラー測定装置、(2)―ヘログラフランプ、(3)―積分球、(4)―紫外線カットフィルタ、(5)―ホルダ部、(6)―ダイヤモンド保持ヘッド、(7)―パピリオン孔、(8)―吸引孔、(9)―嵌合凹部、(10)―吸引ベース、(11)―嵌合凸部、(12)―貫通孔、(13)―接続パイプ、(14)―吸引ポンプ、(15)―テーブル面セプト板、(16)―分光部、(17)―スリット、(18)―可変スリット機構、(19)―光電子増倍管、(20)―測定部、(21)―演算部、(22)―プリンタ・プロッタ。



第5図



第6図



(19) Japanese Patent Office (JP)
(12) Official Gazette for Kokai Patent Applications (A)
(11) Japanese Patent Application Kokai Publication No. S58-92920
(43) Kokai Publication Date June 2, 1983

(51) Int. Cl. ³	Identification Symbol	JPO File Number
G 01 J 3/46		7172-2G

Number of Inventions 1
Request for Examination Submitted
(Total of 6 pages in the original Japanese)

(54) Diamond color measurement device

(21) Application Filing Number	S56-193413
(22) Application Filing Date	November 30, 1981
(72) Inventor Hideki Makabe	Within the Karuniyu Optical Industry Co., Ltd., Tokimata 250 Banchi, Iida City
(72) Inventor Toyokazu Yamamoto	Within the Karuniyu Optical Industry Co., Ltd., Tokimata 250 Banchi, Iida City
(72) Inventor Yoshitoshi Matsueda	Within the Karuniyu Optical Industry Co., Ltd., Tokimata 250 Banchi, Iida City
(72) Inventor Yasunori Ito	Within the Karuniyu Optical Industry Co., Ltd., Tokimata 250 Banchi, Iida City
(72) Inventor Katsundo Yamada	Within the Karuniyu Optical Industry Co., Ltd., Tokimata 250 Banchi, Iida City
(71) Applicant Karuniyu Optical Industry Co., Ltd.	Tokimata 250 Banchi, Iida City
(74) Agent Patent Attorney	Nobutaro Nokawa

Specification

1. Title of the Invention

Diamond color measurement device

2. Claims

1. A diamond color measurement device characterized by the fact of being endowed with

(a) a light source part composed of a light source lamp and an integrating sphere that spreads the light of that light source lamp with the inner surface,

(b) a holder part, provided with a diamond holding head means having a pavilion hole that can take in the pavilion side of a brilliant cut diamond in the head part and having a suction hole going through in the direction of the bottom part from that pavilion hole,

and a suction base means that suctions and holds a diamond taken into the above-mentioned pavilion hole via the above-mentioned suction hole that has in the head part a taper part to which that diamond holding head means can be freely attached and removed, which holds the table surface of a diamond that ought to have the diffused light from the above-mentioned light source part irradiated to the inside of the diamond in the direction of the above-mentioned integrating sphere,

(c) a spectral diffraction part that diffracts the light that has passed through the inside of a diamond and irradiated out the table surface side,

(d) a light receiving part that detects the light that has passed through that spectral diffraction part,

(e) a variable slit part, provided on at least one side with the above-mentioned spectral diffraction part or light receiving part, that adjusts the size of the light beam in order to cause it to conform to the diameter of the diamond,

(f) a measuring part that controls the above-mentioned spectral diffraction part, etc., and obtains the spectral transmission spectrum of a diamond, as well as

(g) a computing part that obtains the color tristimulus values X, Y, Z from that spectral transmission spectrum.

2. The device mentioned in Claim one formed provided with a table surface set means that sets the disposition of the table surface of a diamond taken in to the pavilion hole by the holder part to a prescribed disposition.

3. The device mentioned in Claim one or Claim two formed so that there are multiple diamond holding head means, and the size of the pavilion holes of each conform to the various sizes of the respective diamonds, and made capable of being attached to a suction base means that appropriately selects to match the diamond that is to be measured.

3. Detailed Description of the Invention

This invention, relates to a diamond color measurement device, and concerns a device that measures the spectral transmission spectrum of a diamond, and obtains the tristimulus values X, Y, Z of color from that spectral transmission spectrum, and based on this, evaluates the color grade of a diamond.

The quality of a diamond is evaluated by means of the 4 C's of (I) color, (II) clarity, (III) carat and (IV) cut. Among these, as for the color of (I), sensory judgement that finely classifies and evaluates, by means of a person's naked eye, the degree of yellow from colorless to light yellow has been carried out exclusively up to now.

However, with sensory judgement, no matter how expert the observer is, there is a problem in its objectivity, and the fact is it is not uncommon that an evaluation differs depending on the subjectivity of the observer. On the other hand, now diamonds are beginning to circulate as a mass commodity, and, because the market is steadily expanding, the emergence of some kind of means by which diamond color measurement

can be carried out rationally and without being dependent on the subjectivity of an observer is desirable.

This invention was made taking this kind of situation into consideration and offers an extremely useful device to objectively carry out color measurement of a diamond.

Below this invention is explained in detail based on the embodiment shown in the drawings.

(1) shown in FIG. 1 is one embodiment of the diamond color measurement device of this invention.

The light source part is, basically, composed of a halogen lamp (2) and an integrating sphere (3) to make the white light of that halogen lamp (2) diffused light reflected many times at the inside surface, and when removing the influence of fluorescence is desired a filter (4) that cuts ultraviolet light is added.

The holder part (5) that holds a brilliant cut diamond (D) is, basically, constituted of a diamond holding head (6) and a suction base (10), as is well illustrated in FIG. 2, furthermore, a table surface set plate (17) to make the disposition of the table surface (T) of the diamond (D) to a prescribed disposition has been added.

The diamond holding head (6) is made of the same ceramic as that of the standard white plate, and in that head part has a pavilion hole (7) into which the pavilion (P) of the diamond (D) can be completely [translator's note: illegible, but probably is "taken in"], and has a [illegible] head conical shaped joint depression part (9) in the bottom part, and has a suction hole (8) that links the pavilion hole (7) with the joint depression part (9).

The suction base (10) has a [illegible] head conical shaped joint protruding part (11) that can closely fit into the above-mentioned joint depression part (9), and has a through hole (12) that runs through in the direction of the bottom surface from the vertex of the joint protruding part (11). Furthermore, in the through hole (12) a suction pump (14) is connected by a connecting pipe (13).

When the joint depression part (9) of the diamond holding head (6) is joined to the joint protruding part (11) of the suction base (10), both items are connected on the same axis, and closely, at the precisely worked taper part. However, because the diamond holding head (6) is only placed and held on the suction base (10), it can be easily removed.

This device (1) has multiple diamond holding heads (6), and the size of the pavilion holes (7) of the respective diamond holding heads (6) are respectively [illegible] so as to be able to conform to diamonds (D) of various sizes. Accordingly, the diamond holding head (6) that has a pavilion hole (7) that matches the size of the diamond (D) to be measured is selected, and attached to the suction base (10). As mentioned above, because the attachment and removal of the diamond holding head (6) can be easily carried out,

even if the sizes of the diamonds (D) to be measured are diverse, it is always possible to use the optimum diamond holding head (6).

The suction base (10) is provided fixed to the rise and fall stage (16) caused to rise and fall by the rise and fall mechanism (15), and is pulled down at the time of exchanging the diamond (D) and diamond holding head (6), and is pressed up at the time of measuring. At the pushed up position, the upper surface (6a) of the diamond holding head (6) contacts the integrating sphere (3), and the crown part (C) of the diamond (D) is positioned inside the integrating sphere (3). In the rise and fall mechanism (16), so that the axis will not get out of order at the time of the rising and falling of the stage (16), a stage pole [illegible] mechanism is employed.

The table surface set plate (17) can rotate around the axis (12) and can rise and fall resisting a spring (19).

At the time of setting up the diamond (D), first, at position at which the rise and fall stage (16) is lowered, the appropriate diamond holding head (6) is attached on the suction base (10), and the diamond (D) is joined to the pavilion hole (7) of that diamond holding head (6). Next, the table surface set plate (17) is pressed against the table surface (T) of the diamond (D) and the disposition of the table surface (T) is set to the prescribed disposition, and at the same time the suction pump (14) operates and suctions and holds the diamond (D). Finally, the table surface set plate (17) rotates around the shaft (18), and moves out to outside the up and down path of the diamond holding head (6), and pushes up the rise and fall stage (16).

When referring to FIG. 1 again and explaining, the diffracted light irradiated to the table surface side of the diamond (D) permeates and is reflected many times inside the diamond (D), and radiates out from the table surface side again. This light (α) is taken out from an almost perpendicular direction with respect to the table surface (T), passed through a mirror (20) and a chopping mirror (21) and guided to the spectral diffraction part (23). Further, the light (β) taken out from a certain one part of the inside surface of the integrating sphere (3) as the contrast light of a double beam system, is guided to the spectral diffraction part (23) passing through the mirror (20') and chopping mirror (21). Because the chopping mirror (21) is rotated by the motor (22), light (α) and light (β) are guided to the spectral diffraction part (23) one after the other.

The spectral diffraction part (23), as shown in FIG. 3, is, basically, formed from two mirrors (24) (25) and one grating (26), and has a variable slit (27) (28) at the entrance and exit of the light.

The constitution of the variable slit (27) (28) is as shown in FIG. 4. The entrance slit (27) is provided for by the window (30) of a switching mask plate (29) and the gap (33) between two slit blades (31) (32), and the exit slit (28) is provided for by the gap (36) between two slit blades (34) (35). The sizes of these slits (27) (28) can be switched as follows. Namely, first, when by means of a pulse motor (not illustrated) the shaft (37) is

rotated only a prescribed angle, the pin (38) in a position that has been made eccentric causes the cam plate (39) to rotate only a proscribed angle centering on the fulcrum (40). Accordingly, the pins (41) (42) are moved in the opposite direction, respectively, and the moving bars (43) (44) are moved in the opposite direction. Since slits (32) (35), (31) (34) are attached respectively to these moving bars (43), (44), the gaps (33) (36) that slits (27) (28) prescribe change. On the other hand, if the moving bar (44) moves, because the switching mask plate (29) is rotated a prescribed angle centering on the fulcrum (46) via the switching lever (45), the position of the window (30) that corresponds to the gap (33) changes. Because the size of the window (30) is changed in stages (or continuously) depending on the position, the size of the slits (27) (28) change by means of this. It is desirable that the size of the slit (27) be decided so as to become a size that is inscribed in a circle of the same diameter as that of the diamond (D).

As shown in FIG. 1, the light that comes out of the spectral diffraction part (23) enters a photomultiplier (48) and is converted into an electric signal that is in proportion to the strength of the light.

The measuring part (49) controls the wavelength of the diffracted light of the spectral diffraction part (23) and obtains the spectral transmission spectrum of the diamond (D), and in addition, emits a feedback signal (50) based on the detected comparison light (β) synchronized with the chopping mirror (21) and changes the negative high voltage given to the photomultiplier (48), and automatically adjusts the sensitivity.

The computing part (51) obtains the tristimulus values X, Y, Z of color from the spectral transmission spectrum obtained by the measuring part (49), and, basically, carries out the following calculations.

$$X = K \int \phi(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda \quad (I)$$

$$Y = K \int \phi(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda \quad (II)$$

$$Z = K \int \phi(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda \quad (III)$$

Here, $\phi(\lambda)$: spectral transmission spectrum

$\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$: isochromatic function

K is a constant in order to make Y equivalent to the amount of light measured

These values, X, Y, Z, are output to a print plotter (52).

If values previously evaluated with the above-mentioned X, Y, Z values obtained by the computing part (51) are compared with a color grade table obtained measuring an already known diamond, the color grade of that diamond (D) can immediately be objectively known, but in the device (1) of this embodiment, so that the color grade can be more easily recognized, the computing part (51) further carries out the following processing.

That is, the computing part (16) computes to make the color coordinates x, y from the above-mentioned X, Y, Z.

$$x = X/(X + Y + Z) \quad (IV)$$

$$y = Y/(X + Y + Z) \quad (V)$$

Next, this x, y coordinate is output to a printer plotter (52) and the coordinate point is entered on the chart form as shown in FIG. 5 set in the printer plotter (52).

By means of this the operator can obtain the chart as shown in FIG. 6, for example, but since the coordinate point (ϕ) has been entered in the "G" area, the fact that the color grade of this diamond is grade "G" can be immediately known.

Now, since the chart form of FIG. 5 is something which repeatedly drew a scale (broken line part of FIG. 5), empirically prepared by measuring many times with this device (1) a diamond for which the evaluation value of the system of the Gemological Institute of America (G.I.A.) was already known and plotting on a color chart many of the coordinates obtained, on coordinates (FIG. 5 solid line) that extracted and drew part of the color chart, the evaluation values are the color grades of the G.I.A. system.

As another color grade evaluation system, there is the C. I. B. J. O. (International Confederation of Jewelry, Silverware, Diamonds, Pearls and Stones) system, but if a scale is prepared in the same way as mentioned above and it is marked on a transparent plate and made a template, by putting that template on FIG. 6 the color grade of another system can be easily known and it is convenient.

The diamond color measurement device of this invention is constituted as above, and by means of this, the measurement of the color of a brilliant cut diamond can be objectively carried out. And since that output is a form that can be simply and easily converted to color grade values that have been widely used up to now, it is, in fact, extremely useful. Further, since the configuration of the holder part that has been made to conform to the size of the diamond that is the subject of measurement and the size of the light beam can be easily changed, the girdle part of a diamond can always be held in the same position with respect to the integrating sphere and only the crown part can be illuminated, and in addition, light from the diamond can be received in the proper amount and highly accurate measurement can be carried out.

4. Brief Explanation of the Drawings

FIG. 1 is an explanatory diagram of the configuration of one embodiment of the diamond color measurement device of this invention. FIG. 2 is an explanatory diagram of a cross-section of the holder part of the device shown in FIG. 1. FIG. 3 is an explanatory diagram of the configuration of the spectral diffraction part of the device shown in FIG. 1. FIG. 4 is an explanatory diagram of the constitution of the variable slit mechanism in the

same spectral diffraction part. FIG. 5 is the chart form used in the device shown in FIG. 1. FIG. 6 is one example of the chart obtained by the device shown in FIG. 1.

(1) ... Diamond color measurement device, (2) ... Halogen lamp, (3) ... Integration sphere, (4) ... Ultraviolet light cutting filter, (5) ... Holder part, (6) ... Diamond holding head, (7) ... Pavilion hole, (8) ... Suction hole, (9) ... Joint depression part, (10) ... Suction base, (11) ... Joint protruding part, (12) ... Through hole, (13) ... ?connecting? pipe, (14) ... Suction pump, (17) ... Table surface set plate, (23) ... Spectral diffraction part, (22) (?20?) ... Slit, (47) ... Variable slit mechanism, (48) ... Photomultiplier, (49) ... Measurement part, (51) ... Computing part, (52) ... Print plotter.

FIG. 1

FIG. 2

FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5

FIG. 6